

LASER REPAIR DEVICE AND PRODUCTION METHOD FOR DISPLAY CELL

Publication number: JP2001343907 (A)

Publication date: 2001-12-14

Inventor(s): NAKAMURA TAKAFUMI

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Classification:

- international: G02F1/13; B23K26/00; B23K26/02; B23K26/03; G02F1/1343; G09F9/00;
B23K101/36; G02F1/13; B23K26/00; B23K26/02; G09F9/00; (IPC1-7): G09F9/00;
B23K26/00; B23K26/02; G02F1/13; G02F1/1343; B23K101/36

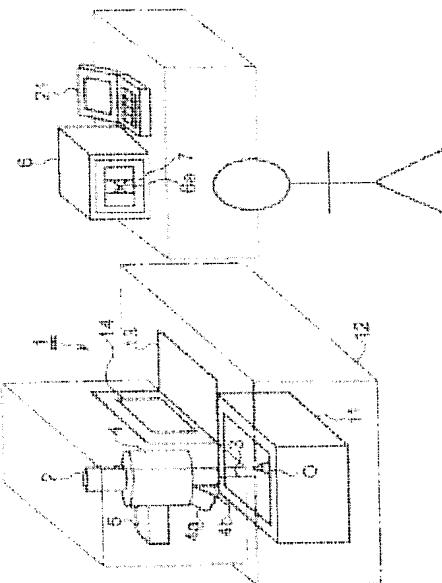
- European:

Application number: JP20000163794 20000531

Priority number(s): JP20000163794 20000531

Abstract of JP 2001343907 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser repair device which can reduce tact time and can improve the manufacturing number of sheet per unit time. **SOLUTION:** The laser repair device is provided with a YAG laser device 2 which processes an object O disposed on a stage 11 by a laser beam, a microscope 4 with which processing work by the laser device 2 can be observed, and a detection function which detects a pixel showing abnormal display from the pixel of the object by image processing, and can perform detection for specifying a prescribed position and area. The designation of the position of detection in the detection function can be performed by a pixel block unit including at least two or more pixels, and the detection is performed for a detection objective area by a pixel block unit including at least two or more pixels



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-343907

(P2001-343907A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データー(参考)
G 09 F 9/00	3 5 2	G 09 F 9/00	3 5 2 2 H 0 8 8
B 23 K 26/00		B 23 K 26/00	C 2 H 0 9 2
28/02		28/02	C 4 E 0 6 8
G 02 F 1/13	1 0 1	G 02 F 1/13	1 0 1 5 G 4 3 5
1/1343		1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-163794(P2000-163794)

(22)出願日 平成12年5月31日 (2000.5.31)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 中村 勝文

埼玉県深谷市幡屋町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

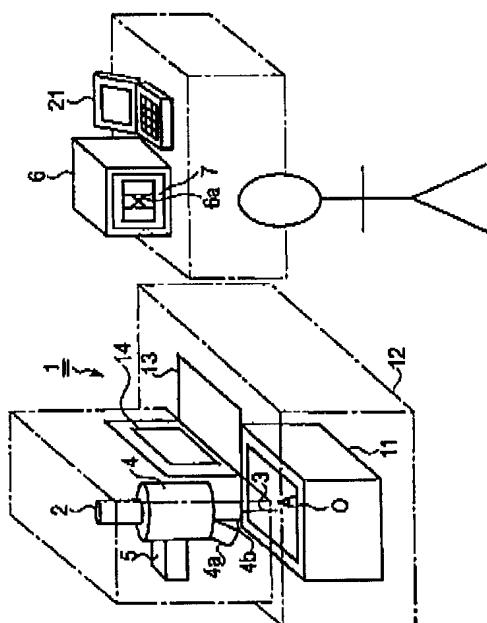
(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザリペア装置および表示セルの製造方法

(57)【要約】

【目的】タクトタイムを低減可能で単位時間当たりの型
造枚数を向上可能なレーザリペア装置を提供する。【解決手段】この発明のレーザリペア装置は、ステージ
1 1 上に配置された対象物Oをレーザビームにより加工
するYACレーザ装置2と、レーザ装置2による加工作業を観察できる顕微鏡4と、対象物の画素から異常表示
を示す画素を画像処理により検出し、所定の位置と範囲
を特定できる検出機能とを備え、検出機能における検出の位置の指定が画素を少なくとも2個以上含む
画素ブロック単位で指定可能で、検出対象範囲が画素を
少なくとも2個以上含む画素ブロック単位で行うことを
特徴とする。

(2)

特開2001-343907

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザビームを発振するレーザ装置と、前記レーザビームと垂直に配置され、面方向に移動可能なステージと、前記ステージ上に配置された対象物を前記レーザビームにより加工する収束光学系と、前記収束光学系による前記レーザ加工作業を観察できる観察系と、前記対象物がマトリクス状の画素を有し、前記画素から異常表示を示す画素を画像処理により検出し、所定の位置と範囲を特定できる検出機能とを備えたレーザリペア装置において、
前記検出機能における検出の位置の指定が画素を少なくとも2個以上含む画素ブロック単位で指定可能で、検出対象範囲が画素を少なくとも2個以上含む画素ブロック単位で行うことを特徴とするレーザリペア装置。

【請求項2】前記収束光学系は、前記検出機能から前記異常表示を示す画素の位置と範囲に関するデータを收受して、前記検出機能によりブロック単位で検出された異常表示を示す画素にレーザビームを照射可能であることを特徴とする請求項1記載のレーザリペア装置。

【請求項3】前記検出機能は、前記レーザリペア装置と一緒に、あるいは独立に構成されることを特徴とする請求項1記載のレーザリペア装置。

【請求項4】2枚の基板間に光変調層を保持した表示セルの製造方法において、
前記表示セルの欠陥画素を含む複数の画素からなる画素ブロック単位の欠陥位置座標と範囲を検出する検出工程と、

前記画素ブロックの前記位置座標および前記範囲に基づいて、前記画素ブロック内の欠陥画素を検索する工程と、を含むことを特徴とする表示セルの製造方法。

【請求項5】前記欠陥画素をリペアする工程をさらに備えたことを特徴とする請求項4記載の表示セルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置やPDP装置等のガラス基板の内側の冗長回路を動作させることで、表示画素欠陥が生じた画素を正常化するレーザリペア装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザリペア装置は、レーザ加工により回路パターンの切断や接合を行い、液晶表示装置、PDP装置等のガラス基板の内側の冗長回路を動作させることで、表示欠陥が生じた表示パネルを救済することができる。

【0003】液晶表示装置は、高画質、薄型軽量、ならびに低消費電力という大きな利点を持ち、ノート型コンピュータ、携帯用機器等への市場展開が進んでおり、性能の向上や製造技術の向上が望まれている。

【0004】液晶表示装置では、補助容量電極間に、製

造プロセス中に異物が混入する等により、容量絶縁膜の絶縁性が不十分となると、補助容量給電線の電圧が画面電極に書き込まれるため、表示画素欠陥が生じ、製造歩留まりが低下する問題が発生する。
【0005】このような補助容量電極の絶縁不良問題を救済するために、YAGレーザ等のレーザビームを、補助容量電極と画素電極の間の配線に照射して配線の抵抗値を高めることで、補助容量給電線の電圧の書き込みを防止し、表示画素欠陥を正常化するというレーザリペア法が知られている。

【0006】こうした不良は、通常、アレイテスト検査時とセル工程検査時に判定が可能になるが、アレイテストで表示画素欠陥が判明した場合、通常座標情報を取得することが可能で、リペア装置側がそうした電子情報に対応できれば、容易に対象の画素に移動することができる。

【0007】しかし、セル工程の検査時で不良が判明した場合には、リペア装置が表示画素欠陥の座標を取得できないことから、対象パネルにレーザリペアすべき表示画素欠陥が多数存在する場合に、レーザリペアを行う対象画素の位置の検出に時間がかかり、異常画像を判定しにくい問題がある。なお、セル工程の検査工程で、表示画素欠陥の座標をレーザリペア装置が取得できない場合は、一般に、ロードコストのレーザリペア装置を用いる場合や製品出荷開始または生産ラインの立ち上げ時、あるいは工程でトラブルが生じた場合である。

【0008】例えば、XGA表示を行う表示装置に対して検査を行う場合、通常、位置座標を表示できるカーソルを移動させ、異常画像と重ねて位置座標の取得を行いうが、横方向の画素数は3072本あり、1本分の移動が0.1秒であったとしても、全部で307秒かかり、検査工程のタクトが著しく低下されることになる。

【0009】また、表示画素ピッチが狭ピッチになるにつれ、異常画素が見にくくなり、この異常画素とカーソルを重ね合わせる作業が離しくなるという問題もある。この問題は、特に画素ピッチが狭ピッチであり画素数も多いポリシリコン TFT を用いた液晶パネルに顕著である。

【0010】図5を用いて、周知のレーザリペア装置を説明する。

【0011】図示しないレーザ源を有するYAGレーザ装置102から発振された波長532nmのレーザビーム103は、無限系の顕微鏡104を透過し、例えば50倍の拡大倍率の対物レンズ104bを透過してレーザリペア対象である液晶表示装置Oに照射される。

【0012】レーザリペア加工は、例えば液晶表示装置Oの画素の容量電極ショート不良が生じている場合、ショートした容量電極にYAGレーザ装置102からのレーザビーム103を液晶表示装置Oのガラス基板を透過させて照射し、加工することで、表示画素欠陥を、液晶

50

(3)

特開2001-343907

3

容量のみで駆動する状態を実現して輝点不良を改善するものである。

【0013】液晶表示装置Oには、通常、画素欠陥不良がn個存在する場合が多く、このため、液晶表示装置Oは、制御コンピュータ121によりX-Yの2軸方向に移動されるステージ111に固定されて、個々の画素欠陥不良に対し、逐次、移動される。なお、制御コンピュータ121は、図示しない制御パネルに設けられた図示しないJOYSTICKにより、X軸方向およびY軸方向のそれぞれの任意の位置(座標)に、ステージ111を移動させることができる。

【0014】ステージ111は、図示しないステンレスの筐体に覆われており、筐体には、液晶表示装置等のサンプルOを出し入れするためのカバー113が設けられている。

【0015】頭微鏡104には、レーザビーム103を透過し、可視光を所定の方向に反射する図示しないダイクロイックミラーが配置されており、CCD105に、例えば液晶表示装置O上の容量ショート不良画素Aを投影する。

【0016】CCD105に取り込まれた画像は、図示しない映像ケーブルを経由してモニタ106に、映像107として表示される。

【0017】図6(a)は、液晶セルの検査工程を説明するもので、ステージ上にセットされたサンプルOの状態を、CCD105により取り込んで、モニタ106に表示した状態を示している。

【0018】図6(a)に示すように、液晶表示装置Oを任意の色で全面点灯し、異常画素151に1本ずつ移動する横方向のカーソル152と縦方向のカーソル153を合わせて、その位置座標154を求める。求められた位置座標154は、通常、液晶表示装置O上に表示される。

【0019】図6(b)は、異常画素151のリペア工程を説明するもので、検査工程で求められた位置座標154により、欠陥位置出しが行われる。

【0020】次に、通常の検査工程およびレザリペア工程の主要フローを説明する。

【0021】*** 検査工程 ***

- A 1) セルを検査機にセット
- A 2) セル位置あわせ
- A 3) セル点灯
- A 4) 表示パターンを変えて検査
- A 5) 欠陥位置座標を求める
- A 6) セルの取り出し

+++ レザリペア工程 +++

- 1) 対象セルをステージに配置
- 2) 対象セル点灯
- 3) 欠陥位置座標入力
- 4) オートアライメント

4

- 5) オートフォーカス
- 6) 5倍対物レンズ視野での自動調整
- 7) 5倍対物レンズ視野での検索
- 8) 位置出し
- 9) オートフォーカス
- 10) 50倍対物レンズ視野での自動調整
- 11) 50倍対物レンズ視野での検索
- 12) 位置出し
- 13) レーザ加工
- 14) 対物レンズ交換
- 15) 4)に戻る
- 16) 対象セルをステージから取り出す
- 17) 終了

E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P

である。

【0022】なお、上述したフローにおける文字列は作業を示し、数値を代入するとタクトタイムを表すものである。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】この従来の検査工程とレザリペア工程において、詳細な欠陥座標を取得する場合、前述した理由でタクトが低下したり、狭ピッチになった場合に異常画素が見にくいという問題点がある。

【0024】この発明は、上述した課題に対処してなされたものであり、欠陥位置をいくつかの画素を基本単位とする画素ブロックで指定し、レザリペア装置がブロックで指定された位置とブロックで指定する範囲の欠陥検出機能を持つレザリペア装置を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、レーザビームを発振するレーザ装置と、前記レーザビームと垂直に配置され、面方向に移動可能なステージと、前記ステージ上に配置された対象物を前記レーザビームにより加工する収束光学系と、前記収束光学系による前記レーザ加工作業を観察できる観察系と、前記対象物がマトリクス状の画素を有し、前記画素から異常表示を示す画素を画像処理により検出し、所定の位置と範囲を特定できる検出する検出機能とを備えたレザリペア装置において、前記検出機能における検出の位置の指定が画素を少なくとも2個以上含む画素ブロック単位で指定可能で、検出対象範囲が画素を少なくとも2個以上含む画素ブロック単位で行うことを特徴とするレザリペア装置である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0027】図1は、この発明の実施の形態が適用されるレザリペア装置を説明する概略図である。

【0028】図1に示すように、レザリペア装置1は、図示しないYAGレーザ源を有するYAGレーザ装

(4)

特開2001-343907

5

置2から発振されたYAGレーザビーム3を、ステージ11上に固定されたレーザリペア対象の液晶表示装置Oの所定の位置に照射する魚眼系顕微鏡4を有している。顕微鏡4には、図示しない落射照明系が設けられており、その照明光がサンプルOに照射される位置とマーキングの位置を、窓14を通じて確認可能である。なお、顕微鏡4は、切り替えまたは交換により、例えば20倍および50倍の2段階の拡大倍率を提供可能である。

【0029】顕微鏡4にはまた、YAGレーザビーム3を透過し、図示しない照明装置からの光により照明されたサンプル(液晶表示装置)Oからの反射光である可視光を所定の方向に反射する図示しないダイクロイックミラーが設けられている。

【0030】ステージ11は、YAGレーザビーム3と相互に直交するX軸方向とY軸方向の互いに直交する2軸方向に、例えば0.5μmピッチで移動可能であり、制御コンピュータ21によって、移動が制御される。なお、制御コンピュータ21に対する移動指示すなわち移動情報の入力には、図示しないJ0Yスティックが利用される。このとき、J0Yスティックは、現在のステージ11の位置を、予め決められているステージ11の原点を基準としてステージ11の位置を制御コンピュータに指示する。

【0031】制御コンピュータ21は、図示しない操作パネルあるいは図示しないJ0Yスティックからの入力に応じて、図示しないメモリ内の座標ファイル上の任意の座標にステージ11を移動させることのできる図示しないテーブル制御機構を有している。なお、上述したレーザリペア装置1は、制御コンピュータ21の制御により、サンプル(液晶表示装置)Oに生じている表示画素欠陥すなわち異常表示を表示する画素の位置を、複数の画素を基本単位とする画素ブロックにより指定可能であり、またブロックで指定された位置と範囲の欠陥を検出可能である。

【0032】ステージ11は、例えばステンレス製で、顕微鏡4とステージ11との間に位置される筐体12に覆われている。

【0033】筐体12には、ステージ11に固定される液晶表示装置等であるサンプルOを覆うカバー13が配置されている。

【0034】カバー13には、ステージ11に固定されている液晶表示装置Oの表面を観察可能とする窓14が設けられ、筐体内12に設けられる図示しない照明装置により照明されるサンプルO上に予め描かれているマーキングが確認可能である。

【0035】窓14は、例えば5mm厚の塩化ビニル板であり、YAGレーザ装置2から発振されるYAGレーザビーム3の波長である532nmの光の光強度を、1/20以下の強度に減衰することのできる図示しないフィルム(フィルタ)が一体に設けられている。これによ

6

り、筐体12内の液晶表示装置Oに照射されたYAGレーザビーム3が液晶表示装置Oで反射された場合に、筐体12および窓14を通じて外部へ漏れることが防止されている。従って、YAGレーザビーム3が筐体内的サンプルOに照射されている動作状態においても、作業者(観測者)をクラス1レベルで保護できる。

【0036】ダイクロイックミラーで反射された可視光が到達する位置には、筐体12内のステージ11に載置されているサンプルOからの反射光を受光して、サンプルOに対応する画像を出力するCCDセンサ5が設けられている。従って、例えば液晶表示装置O上に、容量ショート不良画素Aが存在する場合には、その画像Aが、顕微鏡4を介して所定の倍率で拡大されてCCDセンサ5に案内され、画像信号に変換される。

【0037】この画像信号は、図示しない映像ケーブルによりモニタ6に供給され、映像7として表示される。なお、モニタ6の表示部には、顕微鏡4がサンプルOの任意の位置の画像を取り込む際の画像エリアの概ね中心を示すマーク6aが設けられている。なお、ステージ精度は、0.5μmであり、画素ピッチ200μm×200μmの画素を、640×400ドットピッチのモニタに表示することで、1μmの詳細な精度で、マーク6aとサンプルOのマーキング位置の位置あわせを実現できる。

【0038】このとき、CCD5に取り込まれた画像は、例えば液晶表示装置Oが任意の色で全面点灯されることで、例えば図2(a)に示すように表示され、異常画素51に、nコマ分の画素を含む横方向の画素ブロックカーソル52とmコマ分の画素を含む縦方向の画素ブロックカーソル53を合わせることで、その画素ブロックの座標を求めることができる。なお、求められた画素ブロックの座標54は、通常、液晶表示装置O上に表示される。

【0039】次に、図1に示したレーザリペア装置を用いた液晶表示装置の表示画素欠陥のレーザリペアについて説明する。なお、図1に示したレーザリペア装置は、欠陥画像の検出の後の、その検出した画像のリペアの工程に用いられる。

【0040】図2(b)は、リペア工程の欠陥画素の検索工程を説明する概略図で、m×n個の画素からなる画素ブロックの中から欠陥画素を検索する。この検索は、対象画素ブロックの表示階調データを数値化してモニタ6に画素として取り込み、正常な画素ブロックの画像データと差分する画像処理を行い、欠陥画素の特定を行うものであるが、これに限定されるものではない。

【0041】図3は、図1に示したこの発明のレーザリペア装置を用いた検査工程、およびレーザリペア工程の主要フローを説明するフローチャートである。

【0042】<<< 検査工程 >>>

50 A 1) セルを検査機にセット

R

7
 A 2) セル位置あわせ
 A 3) セル点灯
 A 4) 表示パターンを変えて検査
 A 5) 画素ブロック座標を求める
 A 6) セル取り出し
 (((レーザリペア工程)))
 1) 対象セルをステージに配置 A
 2) セル点灯 B
 3) 対象セルの欠陥画素の画素ブロック座標入力 C
 4) オートライメント D
 5) オートフォーカス E
 6) 5倍対物レンズ視野での自動調整 F
 7) 5倍対物レンズ視野での検索 Z
 8) 位置出し H
 9) オートフォーカス I
 10) 50倍対物レンズ視野での自動調整 J
 11) 50倍対物レンズ視野での検索 K
 12) 位置出し L
 13) レーザ加工 M
 14) 対物レンズ交換 N
 15) 6) に戻る O
 16) 対象基板をステージから取り出す P
 17) 終了
 である。

【0043】なお、図3における文字例をタクトタイムと仮定すると、先に説明した従来の製造方法と上述したこの発明の製造方法による場合のタクトの差を形成すると、タクトの差は、

$$(W-Y) + (G-Z)$$

になる。

【0044】このように、この発明のレーザリペア装置においては、欠陥画素の位置を求める工程が任意個数の画素を単位とした画素ブロック単位であることにより、従来の工程に比較して、検査工程のタクトが短縮される。また、レーザリペア工程で欠陥検出を行う範囲が広いことにより悪化するレーザリペア工程の検索タクトをみつめればよいことになる。

【0045】なお、図4に示すように、発明者らは、画素ブロックの大きさを変えて、セル検査工程での欠陥画素を含む画素ブロック座標取得タクトの作業時間の計測およびリペア工程の欠陥画素検出の画像処理時間を計算と実測で導き、この合計タクトを導出した。すなわち、図4は、画素ブロックの画素を束ねる数に対するセルの検査タクト「A」と検索タクト「B」のそれぞれを合計して合計タクト「C」を示しており、合計タクト「C」が最少になるように、画素ブロックの大きさを求めるこにより、最も作業効率を向上させる画素ブロックの大きさを知ることができる。

【0046】図4において、従来例は、画素ブロック中の画素数=1のときであり、すなわちY軸の位置とな

(5)

特開2001-343907

8

る。図4から明らかなように、画素ブロック中の画素数が増加するにつれて検査タクトが低下して検索タクトが上昇することから、合計値は、画素ブロック中の画素数が2個以上の方が良好であることを示している。

【0047】この結果から、検査工程では、欠陥位置の位置出しを少なくとも2以上の画素からなる画素ブロック単位で行い、レーザリペア工程の欠陥検出工程でこの範囲を検索することで、欠陥位置の座標を検査工程で出すよりタクトに比較してタクトを低減できることが認められる。

【0048】また、検査工程において、欠陥位置の位置出しをブロック単位で行い、リペア工程の欠陥検出工程で、この範囲内全ての検索をするので、検査時に見落としていた欠陥画素を発見することも可能となる。

【0049】また、1つの画素ブロック内に複数の欠陥画素が合った場合、画素ブロック座標の入力は1回で済むので、従来に比べ入力時間の短縮ができる。

【0050】また、詳細な位置出しを画像処理装置を行うことから、画素ピッチが狭ピッチになっても問題なく検出できる改善効果も確認されている。

【0051】また、上述の実施の形態では、セル検査の欠陥画素を含む画素ブロックの検出機構がリペア装置とは別個に設けられる場合を示したが、これに限定されず、リペア装置と一体的に構成してもよい。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、従来の検査工程とレーザリペア工程において、詳細な欠陥座標を取得することにより低下するタクトおよび異常画素が見にくいという問題点を解決したので、1枚当たりの加工タクトタイムを縮めることができ、単位時間当たりの製造枚数を倍増することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である異常表示画素検出機構つきのレーザリペア装置の一例を説明する概略図。

【図2】この発明のセルの検査工程およびリペア工程における欠陥画素の表示の一例であり、(a)は欠陥を検出した表示の一例を示し、(b)はリペア工程における欠陥画素の位置出し時の表示の例を示す概略図。

【図3】この発明のセルの検査工程とリペア工程の各工程を説明するフローチャート。

【図4】画素ブロックの大きさと、セル検査およびリペア工程の検索の作業時間の関係を説明する概略図。

【図5】周知のレーザリペア装置を説明する概略図。

【図6】周知のセルの検査工程およびリペア工程における欠陥画素の表示の一例であり、(a)は欠陥を検出した表示の一例を示し、(b)はリペア工程における欠陥画素の位置出し時の表示の例を示す概略図。

【符号の説明】

- 1 . . . レーザリペア装置、
- 2 . . . YAGレーザ装置、

50

(6)

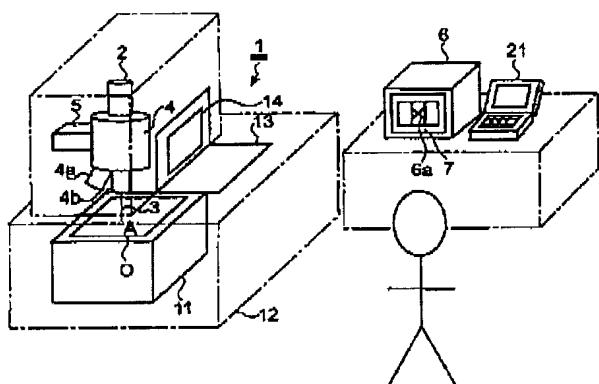
特開2001-343907

10

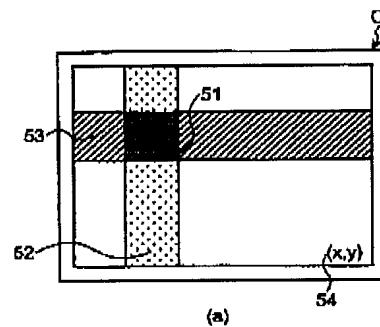
9
 3 . . . YAG レーザビーム、
 4 . . . 頭微鏡、
 4 a . . . 第1の拡大レンズ(20倍)、
 4 b . . . 第2の拡大レンズ(50倍)、
 5 . . . CCDセンサ、
 6 . . . モニタ、

* 6 a . . . マーカー、
 11 . . . ステージ、
 12 . . . 筐体、
 13 . . . カバー、
 14 . . . 窓、
 * 21 . . . 制御コンピュータ。

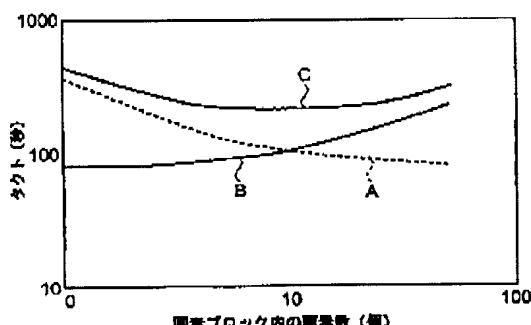
【図1】



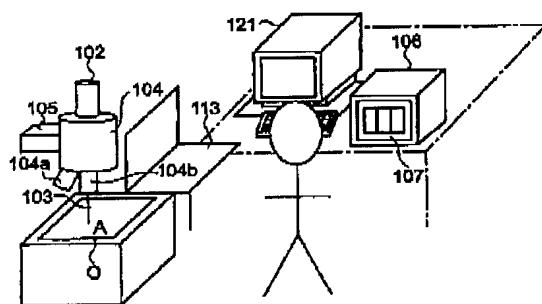
【図2】



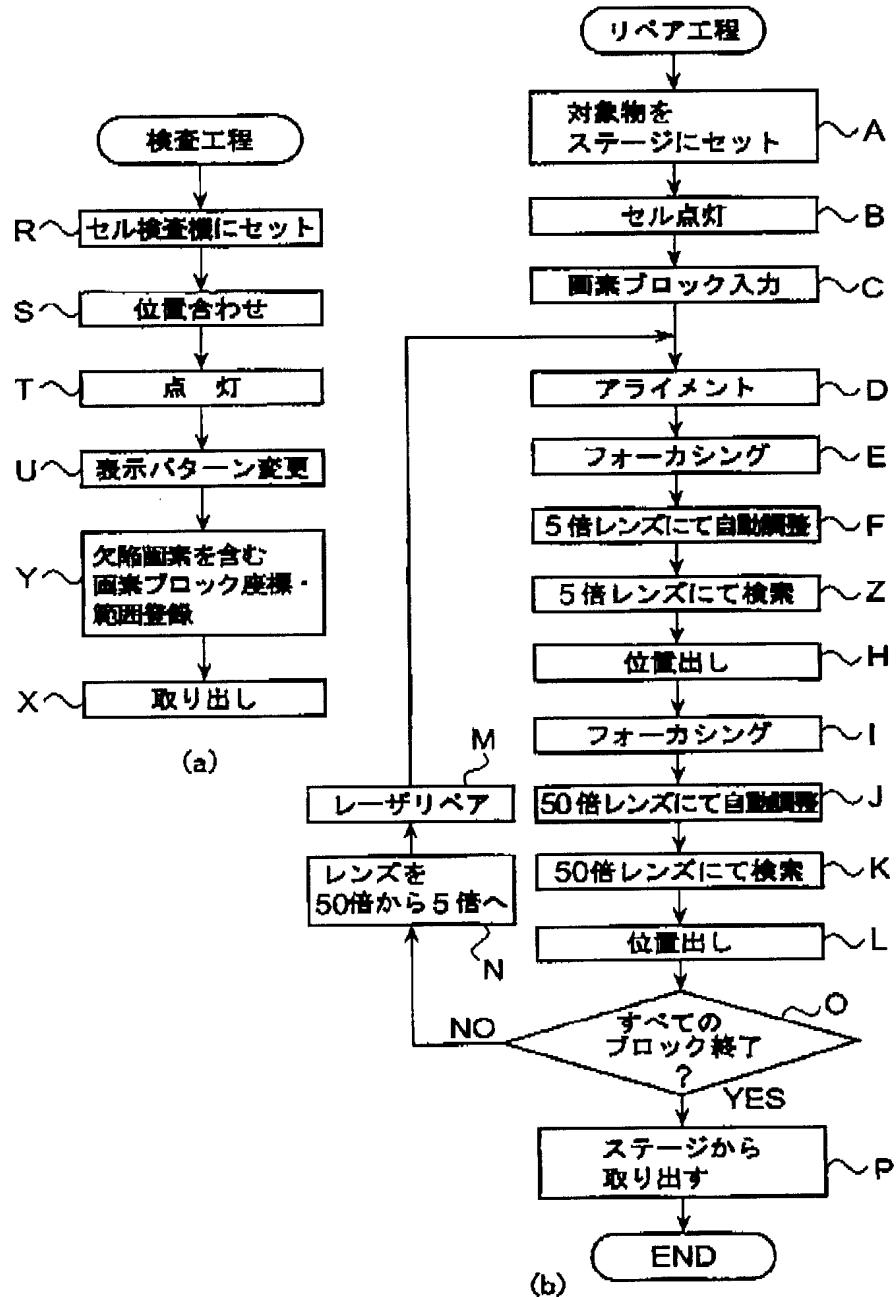
【図4】



【図5】



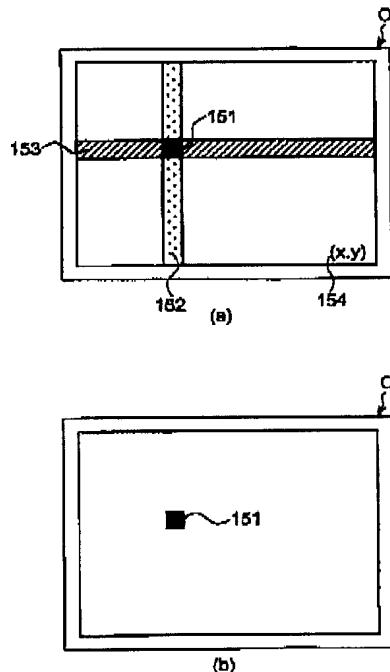
【図3】



(8)

特開2001-343907

【図6】



フロントページの続き

(51) Int.C1. 識別記号 F I テーマコード(参考)
// B 2 3 K 101:36 B 2 3 K 101:36

F ターム(参考) 2H088 FA12 FA15 FA16 FA17 FA30
MA16
2H092 JB71 JB77 MA47 MA52 MA57
NA25 NA27 NA29 PA06
4E068 CA09 CA17 CA18 CC02 DA09
SG435 AA17 BB06 BB12 EE33 HH12
KK05 KK10